

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 253 208 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.10.2002 Patentblatt 2002/44

(51) Int Cl.7: **C21D 1/02**, C21D 1/673,
B21D 19/08, B21D 22/04

(21) Anmeldenummer: 02008690.6

(22) Anmeldetag: 18.04.2002

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

- Knaup, Hans-Jürgen
33175 Bad Lippspringe (DE)
- Klasfauseweh, Udo, Dr.
33334 Gütersloh (DE)
- Böhmer, Werner
34439 Willebadessen (DE)

(30) Priorität: 27.04.2001 DE 10120919

(71) Anmelder: **Benteler Automobiltechnik GmbH &
Co. KG**
33104 Paderborn (DE)

(74) Vertreter: **Ksoll, Peter, Dr.-Ing.**
Patentanwälte Bockermann, Ksoll,
Griepestroh,
Bergstrasse 159
44791 Bochum (DE)

(72) Erfinder:
• Gehringshoff, Ludger
33106 Paderborn (DE)

(54) Verfahren zur Herstellung eines gehärteten Blechprofils

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines gehärteten Blechprofils (1) aus einer Platine (3), die in einem Pressenwerkzeug (4) zum Blechprofil (1) warm umgeformt und gehärtet wird. Am Blechprofil (1) werden aus der Ebene der Platine (3) vorstehende Referenzpunkte bzw. Kragen, erzeugt, die zur Lageori-

entierung des Blechprofils in nachfolgenden Fertigungsoperationen dienen. Erfindungsgemäß werden die Kragen beim Umformvorgang aus ungelochten Bereichen der Platine (3) ausgeformt. Hierbei können die Referenzpunkte in Form von randseitigen Verprägungen oder als Durchstellungen bzw. Kragen im Blechprofil erzeugt werden.

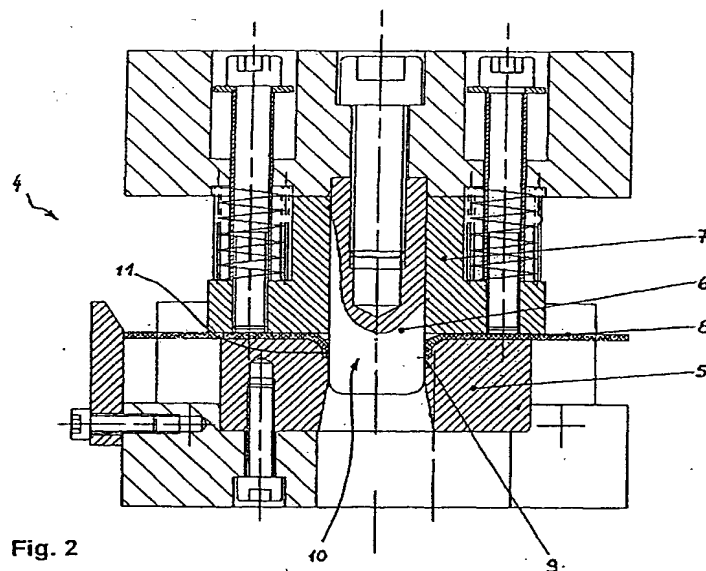


Fig. 2

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

EP 1 253 208 A1

BEST AVAILABLE COPY

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines gehärteten Blechprofils aus einer Platine oder einem Halbzeug gemäß den Maßnahmen im Oberbegriff von Patentanspruch 1.

[0002] Durch die DE 24 52 486 A1 zählt ein Verfahren zur Herstellung eines gehärteten Blechprofils aus einer Platine in einem Presshärtverfahren zum Stand der Technik, bei dem eine aus härtbarem Stahl bestehende Platine auf Härtetemperatur erhitzt, dann in einem Pressenwerkzeug warm umgeformt und anschließend ausgehärtet wird, während das Blechprofil im Pressenwerkzeug verbleibt. Da das Blechprofil bei der im Zuge des Härtungsvorgangs vorgenommenen Kühlung im Pressenwerkzeug eingespannt ist, erhält man ein Produkt mit guter Maßhaltigkeit.

[0003] Im Rahmen der WO 99/07492 ist vorgesehen, das vorbeschriebene Presshärtverfahren zu modifizieren und im Pressenwerkzeug die randseitigen Bereiche von vorgefertigten Löchern abzubiegen, so dass Kragen entstehen.

[0004] Dies geschieht im Pressenwerkzeug vor dem Härten. Die Öffnungen im Blechprofil sollen als Durchführungslöcher für Befestigungsschrauben dienen. Denkbar ist es, solche Löcher auch zur Lageorientierung des Blechprofils in nachfolgenden Fertigungsoperationen heranzuziehen.

[0005] Unvorteilhaft ist die Vorfertigung der Löcher in der Ausgangsplatine. Dies ist mit zusätzlichem Fertigungs- und Logistikaufwand verbunden. Auch ist die Maßgenauigkeit des hergestellten Blechprofils in die Abhängigkeit der Vorlochung gestellt. Werden die vorgegebenen Toleranzen verlassen, ist das Blechprofil unbrauchbar. Insbesondere bei Blechprofilen mit komplizierteren Geometrien muss mit größerem Ausschuss im Zuschnitt der Platinen kalkuliert werden.

[0006] Das Warmumformen und Härten im Pressenwerkzeug hat aufgrund der durch die Kombination von Umform- und Vergütungsverfahren in einem Werkzeug rationalen Arbeitsweise generell Vorteile. Es kann jedoch trotz der Einspannung des Blechprofils im Werkzeug aufgrund von Wärmespannungen zu nicht exakt vorherbestimmbarem Verzug am Bauteil kommen. Dieser kann sich nachteilig auf nachgeschaltete Fertigungsoperationen auswirken. Abhilfe können hier Referenzpunkte am Blechprofil schaffen, die zur Lageorientierung des Blechprofils in nachfolgenden Fertigungsoperationen herangezogen werden.

[0007] Der Erfindung liegt daher ausgehend von dem im Stand der Technik bekannten Verfahren die Aufgabe zugrunde, dieses rationeller und effizienter zu gestalten und den Fertigungsablauf von Blechprofilen zu verbessern.

[0008] Die Lösung dieser Aufgabe besteht gemäß der Erfindung in einem Verfahren nach Patentanspruch 1. Dieses individualisiert sich dadurch, dass Kragen beim Umformvorgang im Pressenwerkzeug aus ungelochten

Bereichen der Platine ausgeformt werden. Ein Vorlochen der Platinen entfällt vollkommen. Dieser komplette Arbeitsschritt in der Vorfertigung kann entfallen. Hierdurch werden Werkzeug- und Arbeitskosten eingespart. Da die Kragen unmittelbar im Pressenwerkzeug erzeugt werden, kann der Zuschnitt der Platinen bzw. die Fertigung der Halbzeuge unabhängig von den Kragen erfolgen. Auch dies führt zu einer Rationalisierung des Verfahrens.

[0009] Als Ausgangsprodukt kommt eine Platine aus härtbarem Stahlblech zum Einsatz. Diese kann bereits einen formvorbereitenden Profilschnitt erfahren haben. Auch vorgeformte Blechteile als Halbzeuge können erfindungsgemäß weiter verarbeitet werden.

[0010] Die im Pressenwerkzeug im bzw. am Blechprofil erzeugten Kragen können als Referenzpunkte zur Lageorientierung des Blechprofils in nachfolgenden Fertigungsoperationen oder zur Versteifung des Blechprofils bzw. als Montagelöcher dienen.

[0011] Wie bereits erwähnt ist ein Vorlochen nicht erforderlich. Diese Ausführungsform ist wirtschaftlich und logistisch vorteilhaft. Auch ist keine erhöhte Positioniergenauigkeit des Rohlings, also der Platine bzw. des Halbzeugs im Pressenwerkzeug erforderlich. Eine Abstimmung der Positionierung einer Vorlochung zum Formenstempel ist nicht nötig. Weiterhin vorteilhaft ist die Einhaltung einer konstanten Kragenhöhe.

[0012] Bevorzugt kommt eine Platine bzw. ein Halbzeug aus einem Stahl zum Einsatz, der in Gewichtsprozenten ausgedrückt besteht aus Kohlenstoff (C) 0,19 bis 0,25, Silizium (Si) 0,15 bis 0,50, Mangan (Mn) 1,10 bis 1,40, Titan (Ti) 0,020 bis 0,050, Bor (B) 0,002 bis 0,005, Aluminium (Al) 0,02 bis 0,06 sowie Phosphat (P) in einem Anteil bis max. 0,025, Schwefel (S) max. 0,015, Chrom (Cr) max. 0,35 und Molybdän (Mo) max. 0,35, wobei der Rest Eisen (Fe) ist einschließlich erschmelzungsbedingter Verunreinigungen.

[0013] Die Platine bzw. das Halbzeug aus Stahlblech wird auf Härtungstemperatur, das heißt auf eine über A_{c3} liegende Temperatur erhitzt, wo sich der Stahl in austenitischem Zustand befindet. In der Regel liegt diese Temperatur zwischen 775 °C und 1000 °C. Anschließend erfolgt der Umformvorgang im Pressenwerkzeug, worauf durch Kühlung das Härten einsetzt. Hierbei stellt sich ein feinkörniges martensitisches oder bainitisches Werkstoffgefüge ein. Das Blechprofil befindet sich während des Härtungsvorgangs eingespannt im Pressenwerkzeug. Die hierbei vorgenommene Kühlung kann direkt oder indirekt durchgeführt werden. Bei der direkten Kühlung wird das Blechprofil unmittelbar in Kontakt mit einem Kühlmittel gebracht. Bei der indirekten Kühlung wird das Pressenwerkzeug bzw. Teile hiervon gekühlt.

[0014] Gemäß den Maßnahmen von Patentanspruch 2 werden die Kragen in Form von randseitigen Verprägungen am Blechprofil erzeugt. Hierbei wird ein Kragen am Bauteilrand während des Pressenvorgangs vor dem Härten spanlos hergestellt. Die Kragen dienen als Referenzpunkte zur Lageorientierung des Blechprofils in

nachfolgenden Fertigungsoperationen. Anhand der Referenzpunkte wird das Blechprofil aufgenommen bzw. ausgerichtet. Dies ist von besonderem Vorteil, weil es infolge des Warmumformvorgangs am umgeformten Blechprofil zu nicht exakt vorbestimmbarem Verzug kommen kann. Über die Referenzpunkte kann jedoch eine Lageorientierung sichergestellt werden, an der sich die nachfolgenden Fertigungsoperationen ausrichten. Hierdurch wird eine gleichbleibende Qualität und Reproduzierbarkeit auch bei einer Fertigung in hohen Stückzahlen sichergestellt. Die Kragen können auch zur Versteifung des Blechprofils beitragen.

[0015] Für die Praxis vorteilhaft ist auch eine Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens nach Anspruch 3. Danach werden die Kragen als Durchstellungen im Blechprofil erzeugt. Das Lochen und Durchstellen erfolgt quasi in einem Arbeitsgang bzw. in unmittelbar aufeinander folgenden Operationen im Pressenwerkzeug.

[0016] Zur Herstellung einer Durchstellung kann zunächst eine topfartige Ausformung am Blechprofil ausgebildet werden, deren Boden anschließend herausgetrennt wird, wie dies Anspruch 4 vorsieht.

[0017] Möglich ist auch, dass zur Herstellung einer Durchstellung im Pressenwerkzeug eine Öffnung im Blechprofil erzeugt wird mit gleichzeitiger kragenartiger Umstellung der randseitigen Bereich der Öffnung (Anspruch 5).

[0018] Die Erfindung ist nachfolgend anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 einen Ausschnitt aus einem Blechprofil mit einem Kragen in Form einer randseitigen Verprägung;

Figur 2 im Schema ein erstes Pressenwerkzeug und die Vorgehensweise zur Herstellung einer Durchstellung an einem Blechprofil;

Figur 3 einen Ausschnitt aus einem Blechprofil in perspektivischer Ansicht mit der Darstellung einer Durchstellung und

Figur 4 wiederum technisch vereinfacht ein zweites Pressenwerkzeug und die Vorgehensweise zur Herstellung einer Durchstellung an einem Blechprofil.

[0019] Figur 1 zeigt ein Blechprofil 1 bzw. einen Ausschnitt daraus mit einem randseitigen Kragen in Form einer in Bildebene nach oben ausgestellten Verprägung 2. Das Blechprofil 1 wird aus einer anfangs ebenen Platine 3 aus Stahlblech hergestellt. Die Platine 3 ist in der Figur 1 durch die gestrichelte Linie angedeutet. Bei der Herstellung des Blechprofils 1 wird die Platine 3 in einem Pressenwerkzeug warm umgeformt, und zwar bei einer Härtungstemperatur zwischen 700°C und 1100°C.

Noch im Pressenwerkzeug eingespannt ist das Blechprofil 1 dann durch schnelle Abkühlung gehärtet worden. Im Zuge des Umformvorgangs ist die Verprägung 2 am Blechprofil 1 erzeugt worden. Eine solche Verprägung 2 am Rand des Blechprofils 1 dient als Referenzpunkt zur Lageorientierung des Blechprofils 1 in nachfolgenden Fertigungsoperationen. Man erkennt, dass die Verprägung 2 aus der Ebene des Blechprofils 1 bzw. der ursprünglichen Platine 3 vorsteht.

[0020] In der Figur 2 ist ein Pressenwerkzeug 4 dargestellt mit einer unteren Matrize 5, einem oberen Stempel 6 und einem Niederhalter 7, der das Bauteil (Platine) im Pressenwerkzeug 4 fixiert. Der Stempel 6 wird beim Umformvorgang von seiner oberen Ausgangslage abgesenkt. Beim Niedergang des Stempels 6 wird zunächst eine topfartige Ausformung an der Platine bzw. des hieraus warmgeformten Blechprofils 8 erzeugt. Bei Erreichen der Schneidkante 9 an der Matrize 5 wird durch den Stempel 6 die Blechrunde am Boden 10 der Ausformung herausgetrennt. Die so erstellte Durchstellung 11 im Blechprofil 8 dient erfindungsgemäß als Referenzpunkt zur Ausrichtung und Lageorientierung des Blechprofils 8 zur Versteifung des Blechprofils oder als Montageloch zur Durchführung einer Schraube oder ähnlichem. Wie zuvor beschrieben wird auch das Blechprofil 8 im Pressenwerkzeug 4 eingespannt gehärtet.

[0021] Bei dem in der Figur 4 dargestellten Pressenwerkzeug 12 wird eine Platine 13 in einer unteren Matrize 14 durch einen Niederhalter 15 gehalten. Die linke Bildhälfte zeigt die Ausgangslage der Platine 13 im Pressenwerkzeug 12 vor dem Umformvorgang. Hierbei ist die Platine 13 durch den oberen Niederhalter 15 und einem unteren Stempel 16 eingespannt. Der untere Stempel 16 befindet sich mittig im Freiformraum 17 der Matrize 14. Im Niederhalter 15 ist ein Schneidwerkzeug in Form einer Loch- und Durchstellhülse 18 geführt verlagerbar angeordnet. Dieses trennt beim mit dem Hub des Pressenwerkzeugs 12 konform gehenden Schneidvorgang in der Abwärtsbewegung eine Öffnung 19 in die Platine 13 bzw. das hieraus erzeugte Blechprofil 20. Gleichzeitig werden mit der Abwärtsbewegung des Schneidwerkzeugs 18 die randseitigen Bereiche 21 der Öffnung 19 kragenartig umgestellt und so eine Durchstellung 22 im Blechprofil 20 erzeugt.

[0022] Der in Figur 3 dargestellte Ausschnitt aus einem Blechprofil 8 bzw. 20 zeigt eine Durchstellung 12, 22, so wie sie in einer Vorgehensweise gemäß den Figuren 2 bzw. 4 beschrieben, erzeugt worden ist. In der Regel dienen zwei solcher Durchstellungen 12, 22 als Referenzpunkte in einem Blechprofil 8, 20 zur Lageorientierung desselben in nachfolgenden Fertigungsoperationen. Die Referenzpunkte werden zur Aufnahme und Orientierung eines Blechprofils 8, 20 bei Schneidoperationen, beispielsweise Laserschneiden, Fügeoperationen etc. herangezogen. Auch zur koordinatenmäßigen Erfassung und Justierung des Blechprofils 8, 20 in numerisch gesteuerten Anlagen können die Referenzpunkte genutzt werden.

[0023] Grundsätzlich können die Durchstellungen 12 bzw. 22 aber auch zur Versteifung oder als Montageöffnungen im Blechprofil 8, 22 dienen.

Bezugszeichenaufstellung

[0024]

1 -	Blechprofil	
2 -	Verprägung	10
3 -	Platine	
4 -	Pressenwerkzeug	
5 -	Matrize	
6 -	Stempel	
7 -	Niederhalter	15
8 -	Blechprofil	
9 -	Schneidkante	
10 -	Boden	
11 -	Durchstellung	
12 -	Pressenwerkzeug	20
13 -	Platine	
14 -	Matrize	
15 -	Niederhalter	
16 -	unterer Stempel	
17 -	Freiformraum	25
18 -	Schneidwerkzeug	
19 -	Öffnung	
20 -	Blechprofil	
21 -	randseitiger Bereich v. 19	
22 -	Durchstellung	30

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines gehärteten Blechprofils aus einer Platine oder einem Halbzeug, die in einem Pressenwerkzeug zum Blechprofil warm umgeformt und gehärtet wird, wobei am Blechprofil aus der Ebene der Platine vorstehende Kragen vorgesehen werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Umformvorgang die Kragen aus ungelochten Bereichen der Platine ausgeformt werden. 35 40
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kragen in Form von randseitigen Verprägungen (2) am Blechprofil (1) erzeugt werden. 45
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kragen als Durchstellungen (12, 22) im Blechprofil (8, 20) erzeugt werden. 50
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Herstellung einer Durchstellung (12) zunächst eine topfartige Ausformung gebildet und danach der Boden (10) der Ausformung herausgetrennt werden. 55

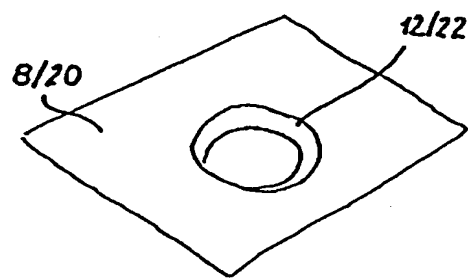
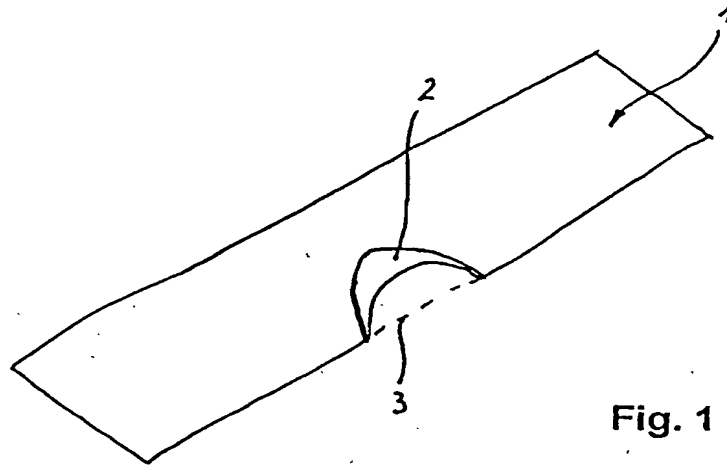
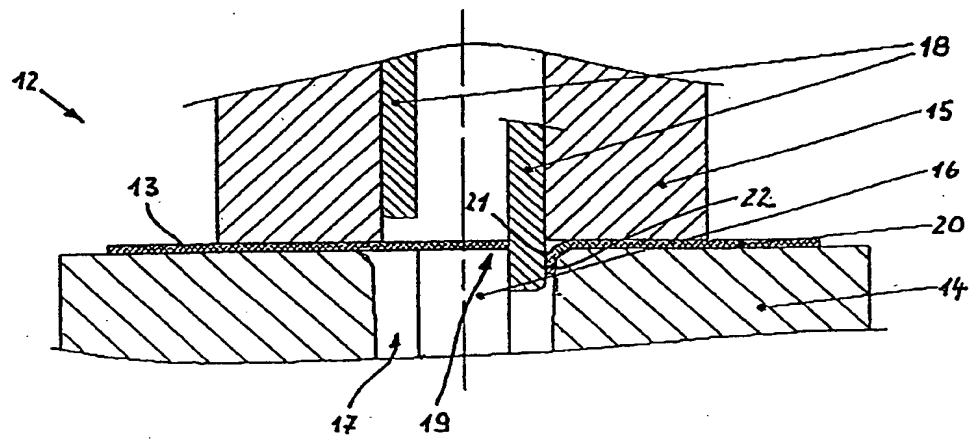
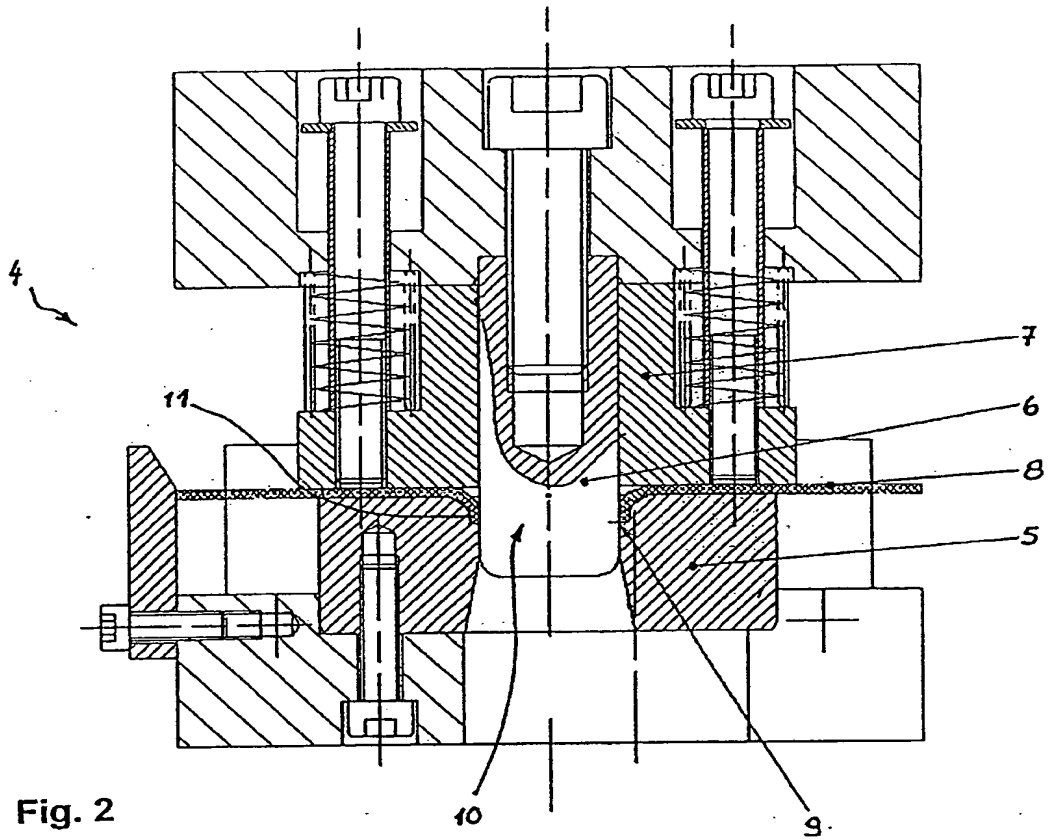


Fig. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 00 8690

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A, D	WO 99 07492 A (JONSSON MARTIN ; SSAB HARDTECH AB (SE)) 18. Februar 1999 (1999-02-18) * Abbildungen 3-7 *	1-5	C21D1/02 C21D1/673 B21D19/08 B21D22/04
A, D	DE 24 52 486 A (NORRBOTTENS JAERNVERK AB) 7. Mai 1975 (1975-05-07) * Anspruch 1 *	1	
A	US 5 606 888 A (GRABBE DIMITRY) 4. März 1997 (1997-03-04) * Abbildungen 1-5 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			C21D B21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 25. Juli 2002	Prüfer Vinci, V
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03 82 (P04/0201)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 02 00 8690

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25-07-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9907492 A	18-02-1999	SE 510056 C2	12-04-1999
		AU 8367198 A	01-03-1999
		DE 19882558 T0	13-07-2000
		GB 2342061 A ,B	05-04-2000
		SE 9702878 A	08-02-1999
		WO 9907492 A1	18-02-1999
		US 6293134 B1	25-09-2001
DE 2452486 A	07-05-1975	SE 435527 B	01-10-1984
		DE 2452486 A1	07-05-1975
		DK 306581 A ,B,	10-07-1981
		DK 576474 A	04-08-1975
		FI 321874 A	07-05-1975
		FI 793540 A	12-11-1979
		GB 1490535 A	02-11-1977
		NO 743986 A ,B,	02-06-1975
US 5606888 A	04-03-1997	SE 7315058 A	07-05-1975
		CN 1195305 A ,B	07-10-1998
		EP 0839076 A1	06-05-1998
		JP 11509139 T	17-08-1999
		WO 9703772 A1	06-02-1997

EPO FORM 10481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ ~~FADED TEXT OR DRAWING~~
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ ~~GRAY SCALE DOCUMENTS~~
- ☐ ~~LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT~~
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.